

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-238457

(43)Date of publication of application : 20.09.1990

(51)Int.Cl.

G03F 7/26
H01L 21/027

(21)Application number : 01-059019

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 10.03.1989

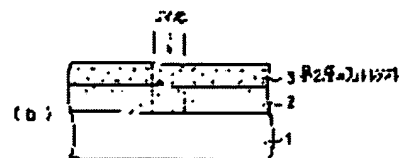
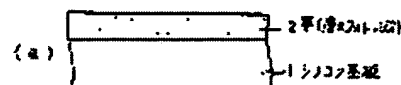
(72)Inventor : UEDA YUTAKA

(54) FORMATION OF THICK-FILM RESIST PATTERN

(57)Abstract:

PURPOSE: To form the photoresist patterns which are perpendicular in sectional shape and has the width uniform in a film thickness direction with good dimensional controllability by applying the high-sensitivity positive type photoresist of a 1st layer on a substrate and applying the positive type photoresist of a 2nd layer of the sensitivity lower than the sensitivity of the 1st-layer photoresist thereon, then selectively irradiating the photoresists with UV rays.

CONSTITUTION: The photoresist 2 of the 1st layer consisting of the high-sensitivity positive type photoresist is applied on the substrate and is prebaked. The photoresist of the 2nd layer 3 consisting of the positive type photoresist having the sensitivity lower than the sensitivity of the photoresist 2 of the 1st layer is applied thereon and is prebaked. The photoresist 2 of the 1st layer is then subjected to exposing of required patterns with the UV light from the surface side of the photoresist 2 of the 2nd layer; thereafter, the photoresists 2, 3 of the 1st layer and the 2nd layer are subjected to a development processing with a developing soln. The increasing of the size of the surface side and the decreasing of the size on the bottom side by a difference in the sensitivity of the photoresists 2, 3 of the 1st layer and the 2nd layer are eliminated at this time. The photoresist patterns which are perpendicular to the sectional shape and have the good dimensional accuracy are formed in this way.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-238457

⑬ Int. Cl.⁹

G 03 F 7/26
H 01 L 21/027

識別記号

5 1 1

庁内整理番号

7124-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)9月20日

7376-5F H 01 L 21/30

3 6 1 S

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 厚膜フォトレジストパターンの形成方法

⑯ 特 願 平1-59019

⑰ 出 願 平1(1989)3月10日

⑱ 発 明 者 上 田 裕 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 章夫

明 細 書

1. 発明の名称

厚膜フォトレジストパターンの形成方法

2. 特許請求の範囲

1. 高感度ポジ型フォトレジストからなる第1層のフォトレジストを塗布しかつプリベークする工程と、この上に前記第1層のフォトレジストよりも低感度なポジ型フォトレジストからなる第2層のフォトレジストを塗布しかつプリベークする工程と、前記第2層のフォトレジストの表面側から第1層のフォトレジストを可溶性にするのに十分なエネルギーのUV光で所要パターンの露光を行う工程と、前記第1層と第2層のフォトレジストを現像液で現像処理する工程とを含むことを特徴とする厚膜フォトレジストパターンの形成方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体装置の製造で利用されるフォトリソグラフィ工程における厚膜フォトレジストパターンの形成方法に関する。

(従来の技術)

従来、この種の厚膜フォトレジストパターン形成方法は、第3図(a)のように、パターン形成するシリコン基板(或いはシリコン酸化膜)1上にフォトレジスト2を所望の膜厚に塗布し、90℃～100℃の窒素又は空気雰囲気中で1～2分間プリベークする。そして、ステッパー等の目合わせ露光機により、フォトマスク又はレティクルをマスクにσ線等のUV光を照射する。これにより、ポジ型フォトレジストはアルカリ可溶性になる。

次に、第3図(b)のように、ポジレジスト現像液であるテトラメチルアンモニウムハイドロオキシド水溶液で60～80秒間現像すると、フォトレジスト2のUV光照射部分が溶解され、残りのフォトレジスト2でパターンが形成される。

なお、パターン形成後のフォトレジスト2は、シリコン基板1等の密着性を向上させるために130℃～140℃で20～40分間のポストベークを行っている。

(発明が解決しようとする課題)

上述した従来のフォトレジストパターンの形成方法は、フォトレジスト2の膜厚が $2\mu\text{m}$ 以上に厚くなると、第3図(a)のようにフォトレジスト表面側からフォトレジスト底面に向かうにつれて露光時のUV光線の照射量が順次減衰し、ポジ型フォトレジストを可溶性にするエネルギーも減少する。このため、フォトレジスト2を現像したときには、第3図(b)のように、フォトレジスト2に形成する開口は底部ほど幅の狭いテーパ形状を有する形状となり、フォトリソグラフィ技術による半導体装置の製造寸法の制御性が悪くなるという問題がある。

本発明は寸法の制御性を改善した厚膜フォトレジストパターンの形成方法を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明の厚膜フォトレジストパターンの形成方法は、高感度ポジ型フォトレジストからなる第1層のフォトレジストを塗布しかつプリベークする工程と、この上に前記第1層のフォトレジストよ

厚さに塗布し、 $90\sim 100^{\circ}\text{C}$ で1～2分間プリベークを行う。

次に、同図(b)のように、第2層として第1層のフォトレジスト2よりも低感度なポジ型フォトレジスト3(感度 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上)を塗布し、第1層のフォトレジスト2と合わせて所望の膜厚となるように形成する。その後、 $90\sim 100^{\circ}\text{C}$ で1～2分間プリベークを行う。

そして、第2層のフォトレジスト2の表面に、第1層のフォトレジスト2が現像液に可溶となり得るエネルギーのUV光を所要パターンに照射する。このとき、第2層のフォトレジスト3に照射されるUV光のエネルギーは第1層よりも大きい。第1層のフォトレジスト2よりも第2層のフォトレジストの感度が低いため、第2層のフォトレジスト3は照射エネルギー過多とはならず、現像してもパターン幅が太くなることはない。

しかる後、ポジ型フォトレジスト用現像液を用いて現像すると、第1図(c)のように、第1層及び第2層の各フォトレジスト2、3のUV光照

りも低感度なポジ型フォトレジストからなる第2層のフォトレジストを塗布しかつプリベークする工程と、前記第2層のフォトレジストの表面側から第1層のフォトレジストを可溶性にするのに十分なエネルギーのUV光で所要パターンの露光を行う工程と、前記第1層と第2層のフォトレジストを現像液で現像処理する工程とを含んでいる。

(作用)

上述した方法では、第1層及び第2層のフォトレジストの感度の相違により、表面側での幅寸法が大きくなり、かつ底部側での幅寸法が小さくなることを解消し、断面形状が垂直で寸法精度の良いフォトレジストパターンが形成される。

(実施例)

次に、本発明を図面を参照して説明する。

第1図(a)乃至(c)は本発明の第1実施例を製造工程順に示す縦断面図である。

まず、同図(a)のように、シリコン基板1上に第1層として高感度ポジ型フォトレジスト2(感度 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 未満)を所望膜厚の1/2の

射部が溶解され、断面形状が垂直なフォトレジストパターンが形成できる。

第2図(a)乃至(d)は本発明の第2実施例を製造工程順に示す縦断面図である。

まず、同図(a)のように、シリコン基板1上に下地層のポジ型フォトレジスト4を薄く($1000\sim 3000\text{\AA}$)塗布する。プリベーク後、全面露光($100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上)を行っておく。

次いで、同図(b)のように、第1層の高感度ポジ型フォトレジスト2を所望膜厚の1/2の厚さに塗布し、プリベークする。

その後、同図(c)のように、その上に第2層の低感度ポジ型フォトレジスト3を塗布し、下地層フォトレジスト4及び第1層のフォトレジスト2と合わせて所望の膜厚とする。そして、プリベーク後、第2層のフォトレジスト3の表面側から選択的にUV光を照射する。このUV光の照射は第1実施例におけるUV光照射と同様に行う。

その後、ポジ型フォトレジスト用現像液を用いて現像すれば、同図(d)のように、断面形状が

垂直なフォトレジストパターンが得られる。

このとき、通常の厚膜フォトレジストでは、フォトレジスト底部に光エネルギーが十分に届かず、現像後フォトレジスト底部に薄いスカムが残ることがある。しかしながら、本実施例では下地層フォトレジスト4に予め全面露光を行って現像液に対して十分な可溶性としているので、第1層のフォトレジスト2にスカムが発生しても、現像時に下地層のフォトレジスト4と一緒に除去され、厚膜フォトレジストでもスカムが残らないという利点がある。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、第1層の高感度ポジ型フォトレジストを塗布し、この上に第1層フォトレジストよりも低感度な第2層のポジ型フォトレジストを塗布した後、選択的にUV照射を行っているため、第2層の低感度ポジ型フォトレジストに照射されるUV光のエネルギーが第1層より大きくても、第2層のフォトレジストの感度が低い分だけ第2層のフォトレジストが照射エネル

ギ過多となることはなく、断面形状が垂直で膜厚方向に均一幅のフォトレジストパターンを寸法制御良く形成できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

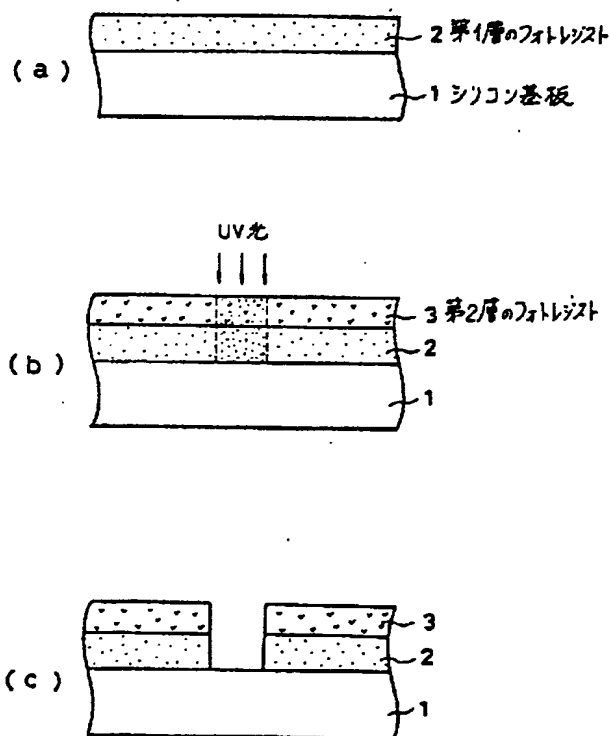
第1図(a)乃至(c)は本発明の第1実施例を製造工程順に示す縦断面図、第2図(a)乃至(d)は本発明の第2実施例を製造工程順に示す縦断面図、第3図(a)及び(b)は従来のフォトレジストパターン形成方法を工程順に示す縦断面図である。

1…シリコン基板、2…第1層のフォトレジスト(高感度ポジ型フォトレジスト)、3…第2層のフォトレジスト(低感度ポジ型フォトレジスト)、4…下地層フォトレジスト(薄膜ポジ型フォトレジスト)。

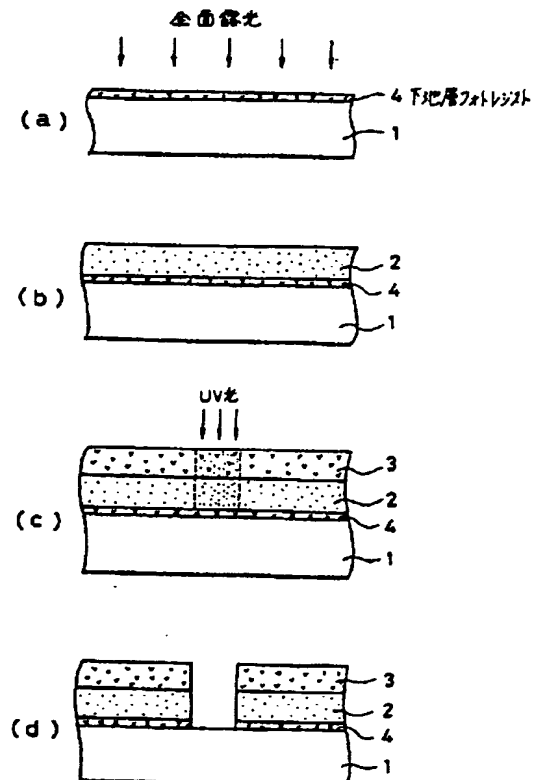
代理人 弁理士 鈴木 章 夫



第 1 図



第 2 図



第 3 図

